

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号
特表2001-525152
(P2001-525152A)

(43)公表日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 N 7/08		G 0 6 T 7/00	3 0 0 D
G 0 6 T 7/00	3 0 0	G 0 9 C 5/00	
G 0 9 C 5/00		H 0 4 N 7/08	Z
H 0 4 N 7/081			

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平11-544449
(86) (22)出願日 平成11年3月2日(1999.3.2)
(85)翻訳文提出日 平成11年11月2日(1999.11.2)
(86)国際出願番号 PCT/IB99/00358
(87)国際公開番号 WO99/45706
(87)国際公開日 平成11年9月10日(1999.9.10)
(31)優先権主張番号 98200656.1
(32)優先日 平成10年3月4日(1998.3.4)
(33)優先権主張国 ヨーロッパ特許庁 (EP)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, IN, JP, KR, PL, US

(71)出願人 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
オランダ国 5621 ベーアー アイन्दーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72)発明者 カルケル アントニウス アー セー エム
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ ホルストラーン 6
(72)発明者 ハイツマ ヤープ アー
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ ホルストラーン 6
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 透かし検出

(57)【要約】

情報信号の透かしを検出する方法及び装置を開示する。方法は、前記透かし(W_i)及び前記情報信号に関する前記透かしの複数の位置(k)に対する前記情報信号(例えばイメージ q)との相関を算出するステップ(24-28, 30)と、相関値のうちの少なくとも1個が所定のしきい値を超えるか否かを検出するステップ(29)を具える。検出ステップ(29)は、各相関値(d_k)の標準偏差(σ_d)の決定及びしきい値の所定の数(T)の前記標準偏差への設定を具える。数(T)を、所望の誤りアラーム速度から取り出す(存在しないときには透かしが検出され、存在するときには透かしが検出されない。)。

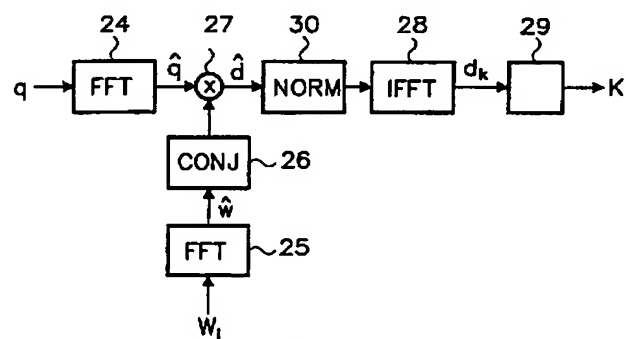


FIG. 8

【特許請求の範囲】

1. 情報信号の所定の透かしを検出する方法であって、

ー 前記透かし及び前記情報信号に関する前記透かしの複数の位置に対する前記情報信号（例えばイメージq）との相関を算出するステップと、

ー 相関値のうちの少なくとも1個が所定のしきい値を超えるか否かを検出するステップを具える方法において、各相関値の標準偏差を決定するステップとを具え、前記所定のしきい値を、所定の数の前記標準偏差とすることを特徴とする方法。

2. $\sigma_d \approx \sqrt{\frac{1}{M^2} \sum_k d_k^2}$ に従って前記相関値から前記標準偏差を算出するステップ

を具え、Kを相関値の個数とすることを特徴とする請求の範囲1記載の方法。

3. 前記標準偏差が予め設定された固定値を有すると仮定することを特徴とする請求の範囲1記載の方法。

4. 前記数を、 $p = \text{erfc}(T)$ に従う所望の誤り検出確率pから取り出し、 $\text{erfc}(T)$ を誤り関数

$$\text{erfc}(T) = \frac{1}{2\pi} \int_T^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

とすることを特徴とする請求の範囲1記載の方法。

5. 情報信号の所定の透かしを検出する装置であって、

ー 前記透かし及び前記情報信号に関する前記透かしの複数の位置に対する前記情報信号（例えばイメージq）との相関を算出する手段と、

ー 相関値のうちの少なくとも1個が所定のしきい値を超えるか否かを検出する手段とを具える装置において、各相関値の標準偏差を決定する手段とを具え、前記所定のしきい値を、所定の数の前記標準偏差とすることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

透かし検出

発明の分野

本発明は、あり得る埋め込まれた情報信号の透かしを、透かしパターンの（時間的又は空間的な）対応する値に従って前記情報信号の値を変更することによって検出する方法に関するものである。また、本発明は、透かしを検出する装置に関するものである。

発明の背景

冒頭で規定したような従来の方法は国際特許番号98/03014に開示されている。透かしは、疑わしい情報信号の相関及び供給された透かしパターンの比較並びに相関及び予め設定された値の比較によって検出される。相関がしきい値より大きい場合、透かしが存在すると考えられ、そうでない場合、透かしが存在しないと考えられる。

発明の目的及び要約

本発明の目的は、しきい値を設定するための適切な基準を提供することである。

このために、本発明は、情報信号の所定の透かしを検出する方法であって、前記情報信号に関する前記透かしの複数の位置に対する前記透かし及び前記情報信号（例えばイメージq）との相関を算出するステップと、相関値のうちの少なくとも1個が所定のしきい値を超えるか否かを検出するステップを具える方法において、各相関値の標準偏差を決定するステップとを具え、前記所定のしきい値を、所定の数の前記標準偏差とすることを特徴とする方法を提供する。

本発明は、情報信号（例えばイメージ）に関する透かしの複数の（時間的又は空間的な）位置に対する相関値を透かし検出器が算出する必要がないという洞察を利用する。その理由は、イメージに対する透かしの位置が全く未知であり及び／又は情報が1個以上の透かしパターンのシフトに埋め込まれるからである。このような検出によって、一連の相関値が発生し、関心のあるそのようなシリーズに絶対的な相対値ではない相対的なピークが発生する。

図面の簡単な説明

図1は、信号に透かしを埋め込む装置を線形的に示す。

図2及び3は、図1に示した埋込み装置の動作を説明する図を示す。

図4は、埋め込まれた透かしを検出する装置を線形的に示す。

図5、6A及び6Bは、図4に示した検出器の動作を説明する図を示す。

図7は、埋め込まれた透かしを有するビデオビットストリームを再生する装置を示す。

図8は、埋め込まれた透かしを検出する装置の好適な実施の形態を線形的に示す。

図9A及び9Bは、図8に示した検出器の動作を説明する図を示す。

図10は、埋め込まれた透かしを検出する装置の他の実施の形態を線形的に示す。

好適な実施の形態の説明

簡単のために、本発明による透かし形態を不可視ラベルをビデオ内容に添付するシステムとして説明するが、その教示を、音声及びマルチメディアを含む他の内容に添付することができるのは明らかである。以後、この方法をJAWS (Just Another Watermarking System) と称する。

図1は、背景情報を提供する透かし埋込み装置の実例を示す。この埋込み装置 (embedder) は、イメージPを発生させるイメージソース11と、透かしWをイメージPに添付する加算器12とを具える。透かしWを、イメージと同一サイズ、例えば水平方向に N_1 画素及び垂直方向に N_2 画素を有する雑音パターンとする。透かしWは、キーK、すなわち、受信端で検索すべきマルチビットコードを表す。

透かし検出プロセスが $N_1 \times N_2$ スペースの広範囲に亘って透かしWを探索する必要を回避するために、透かしを、必要な場合には打ち切りながらイメージの内容全体に亘って「タイル」W(K) と称する小単位を繰り返すことによって発生させる。このタイル化操作 (15) を図2に示す。タイルW(K) は固定サイズ $M \times M$ を有する。タイルサイズMを非常に小さくすべきではない。Mを小さくす

ることは $W(K)$ における対称性を一層必要とし、したがって安全リスクが高

くなる。一方では、 M を非常に大きくすべきではない。大きな値の M は、検出器の探索スペースが大きくなることを意味し、したがって、複雑さが増大する。 $JAWS$ において、理想的な折衷として $M=128$ を選択する。

その後、局所的な深さマップすなわち可視性マスク $\lambda(P)$ を算出する(16)。各画素位置において、 $\lambda(P)$ は、添付する雑音の可視性に対する目安を提供する。マップ $\lambda(P)$ を、1に等しい平均値を有するように構成する。拡張したシーケンス $W(K)$ を $\lambda(P)$ で順次変調し、すなわち、タイル化した透かし $W(K)$ の値に、その位置の $\lambda(P)$ の可視性の値を乗算する。したがって、結果的に得られる雑音シーケンス $W(K, P)$ は、キー K 及び P のイメージ内容に依存する。 $W(K, P)$ を、イメージ P に適応させる際に適応透かしと称する。

最後に、最終的な透かしの強度は、 $W(K, P)$ の全体的なスケーリング(18)を行う全体的な深さパラメータ d によって決定される。大きな値の d は、強固であるが可視性の透かしに対応する。小さな値は、ほとんど知覚できないが弱い透かしに対応する。 d の実際の選択は、強固さの要求と知覚可能性の要求との間の折衷となる。透かしを埋め込んだイメージ Q は、 $W=d \times W(K, P)$ に P を添付し、整数の画素値に丸め、かつ、許容される画素値範囲にクリップすることによって得られる。

透かし W に多数ビットコードを埋め込むために、各タイル $W(K)$ を、

$$W(K) = \sum_{i,j} s_{ij} \text{shift}(W_i, W_j)$$

従って、制限されたセットの相関のない基本タイル $\{W_1..W_n\}$ 及びそのシフト形態から構成する。この場合、“ $\text{shift}(W_i, W_j)$ ”は、循環するベクトル k_{ij} 全体に亘る基本 $M \times M$ タイル W_i の空間シフトを表す。符号 $s \in \{-1, +1\}$

及びシフト k は、符号化関数 E (13)を介したキー K に依存する。符号 s_i 及びシフト k_i の検索の値に K を再構成するのは検出器のタスクである。各基本タイル W_i が数回発生するおそれがある。図1において、エンコーダ13は $W(K$

) = $W_1 + W_2 - W_2'$ を発生させ、この場合、 W_2' を、 W_2 のシフト形態とする。
図3はその動作を示す。

図4は、本発明による透かし検出器の線形図を示す。透かし検出器は、あり得

る透かしを埋め込んだイメージQを受信する。JAWSの透かし検出を単一フレームごとに行わずにフレーム群ごとに行う。複数のフレームの累算(21)によって、検出の統計が向上し、従って検出の信頼性が向上する。累算したフレームは、その後サイズ $M \times M$ のブロックに区分し(22)、全てのブロックを、サイズ $M \times M$ のバッファqにスタックする(23)。この動作は折りたたみとして既知である。図5は、この折りたたみの動作を示す。

検出プロセスの次のステップは、特定の雑音パターンのバッファqにおける存在を表明することである。バッファqが特定の透かしパターンWを有するか否かを検出するために、バッファ内容及びその透かしパターンに相関を課す。透かしパターンwを有する疑惑情報信号qの相関の算出は、情報信号値及び透かしパターンの対応する値の内積 $d = \langle q, w \rangle$ の算出を具える。1次元情報信号 $q = \{q_n\}$ 及び透かしパターン $W = \{W_n\}$ に対して、これを、

$$d = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N q_n w_n$$

のような数式で書くことができる。2次元情報信号 $q = \{q_{ij}\}$ 及び透かしパターン $w = \{w_{ij}\}$ に対して、内積は、

$$d = \frac{1}{M^2} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M q_{ij} w_{ij}$$

となる。

原理的には、タイル W_i がシフトしたベクトル k_i を、相違するベクトルkを有する W_i を検出器に連続的に供給するとともにどのkに対して相関が最大になるかを決定することによって見つけることができる。しかしながら、この蓄力供給探索アルゴリズムは時間消費が多い。さらに、イメージQが透かし検出前に(変換やクロッピングのような)種々の処理形態を経験し、その結果、検出器は、イメージQに対する基本透かしパターン W_i の空間位置については未知である。

蓄力探索の代わりに、JAWSはパターンW(K)の構造を利用する。バッファqは、基本パターンの存在、その符号及びシフトに対して検査される。イメージq及び基本パターンwの相関 d_k はベクトルkによってシフトされる。(水平方向の k_x 画素及び垂直方向の k_y 画素を、

$$d_k = \frac{1}{M^2} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M q_{ij} w_{i+k, j+k}$$

とする。)

基本パターン W_i のあり得る全てのシフトベクトルkに対する相関値 d_k は、高速フーリエ変換を用いて同時に算出される。図4に示すように、バッファqの内容及び基本透かしパターン W_i の内容は、変換回路24及び25においてそれぞれ高速フーリエ変換(FFT)が課される。これら動作は、

$$\hat{q} = FFT(q) \text{ 及び } \hat{w} = FFT(w)$$

を発生させる。この場合、 \hat{q} 及び \hat{w} を複素数のセットとする。

相関の算出は、qの畳込み及び W_i の共役の算出に類似する。変換領域にいて、これは、

$$\hat{d} = \hat{q} \otimes \text{conj}(\hat{w})$$

に相当する。この場合、記号 \otimes は点別乗算(pointwise multiplication)

を表し、 $\text{conj}()$ は、引数(argument)の虚数部の符号の反転を表す。図4において、 \hat{w} の結合を結合回路26によって実行し、

点別乗算を乗算器27によって実行する。相関値 $d = \{d_k\}$ のセットは、上記乗算の逆フーリエ変換によって得られる。

$$d = IFFT(\hat{d})$$

によって得られ、それは、逆FFT回路28によって図4で実行される。透かし

パターン W_i は、相関値 d_k が所定のしきい値より大きい場合に存在が検出される。

図6 Aは、イメージQの透かしパターン W_1 （図1及び3参照）の存在を検査した場合の相関値 d_k のグラフを示す。ピーク61は、 W_1 を実際に見つけたことを示す。このピークの位置（0，0）は、検出器に供給されたパターン W_1 がイメージQに対して埋込み装置に供給されたパターン W_1 と同一の空間位置を有するようになることを表す。図6 Bは、透かしパターン W_2 が検出器に供給される

場合の相関値のグラフを示す。2個のピークが見つかる。（0，0）における正のピーク62は透かし W_2 の存在を示し、（48，60）における負のピーク63は、透かし $-W_2'$ の存在を示す。埋め込まれたデータKは、このように見つけたベクトルから取り出される。

埋込み情報は、例えば、著作権者又は内容の表現を識別する。DVDコピー防止に当たり、マテリアルに対して「一度コピー」「コピー不可」「無制限」「これ以上のコピー不可」等のラベルを付すことができる。図7は、ディスク71に記録したMP EGビットストリームを再生するDVDドライブを示す。記録された信号は、スイッチ72を経て出力端子73に供給される。出力端子を、外部のMP EGデコーダ及び表示装置（図示せず）に接続する。本発明に関連しない他の条件を満足しない場合には予め設定された埋込み透かしを有するビデオ信号をDVDドライブが再生しないものと仮定する。例えば、透かしを埋め込んだ信号は、ディスク71が所定の「ウォップル」キーを有する場合にのみ再生される。透かしを検出するために、DVDドライブは、上記透かし検出器74を具える。検出器は、記録された信号を受信するとともに、透かしを検出したか否かに応じてスイッチ72を制御する。

フーリエ係数 \hat{d} は複素数であり、すなわち、それは実数部及び虚数部すなわち

振幅及び位相を有する。本発明者は、振幅情報を考慮せずに位相のみを考慮する場合検出器の信頼性が著しく向上することを確認した。図8は、検出器の相関回路の好適例を示す。本例は、振幅正規化回路30を乗算器27と逆フーリエ変換

回路28との間に挿入した点が図4のものと異なる。正規化回路の動作は、振幅による各係数の点別除算を具える。数式では、

$$\hat{d} := \hat{d} \Phi abs(\hat{d}) \quad (1)$$

となり、この場合、 Φ は点別除算を表し、 $abs()$ は、

$$abs(\hat{d}_k) = \sqrt{R(\hat{d}_k)^2 + I(\hat{d}_k)^2} \quad (2)$$

を表す。この場合、 $R()$ 及び $I()$ はそれぞれ引数の実数部及び虚数部を表す。

振幅の上記正規化を、対称位相専用整合フィルタ処理 (SPOMF : Symmetrical Phase Only Matched Filtering) と称する。図9A及び9Bは、SPOMF相関の効果を示す。より詳しくは、図9Aは、線形相関を用いるすなわち振幅正規化回路30を有しない場合の相関値 d_k を示す。全マトリックスの標準偏差の単位で相関値 d_{00} は9.79に達する。図9Bは、SPOMEを用いた場合の相関値を示す。この場合、相関値 d_{00} は標準偏差の62.77倍となる。図9Bのピークを図9Aのピークに比べて高い信頼性で検出することができることがわかる。

\hat{d} の振幅の正規化が \hat{q} 及び \hat{w} の振幅の正規化と等価であるので、図8の正規化

回路30をFFT回路24及び25の後方の2個の正規化回路に置換することができる。しかしながら、埋め込まれた透かしが既に理想的な白色(平坦)周波数スペクトルを有する。その理由は、それが実際には擬似ランダム雑音パターンだからであり、各サンプルは互いに依存せず、かつ、正規分布から同一的に取り出される。それに関して、情報信号の振幅の正規化のみで十分であることが確認された。図10はそのような例を示す。この場合、振幅正規化回路30はFFT24と乗算器27との間に配置される。本例では、 \hat{d} の振幅は正確ではないがほとんど同一である。

供給された透かし W_i のFFT及び共役（図4、8及び10の回路25及び26をそれぞれ参照）並びに \hat{w} の振幅の任意の正規化を予め算出するとともにメモ

りに格納することができる。

本発明は、ピークに達成する相関値 d_k に対する基準の決定の態様を提案する。このために、確率変数として決定変数 d_k を考察する。 d_k の「大きさ」を公式化する方法は、 d の標準偏差 σ_d との比較によるものである。特定の目安 d_k が、適切に選択したしきい値 T に対する $T\sigma_d$ よりも大きい場合、 d_k は統計外である。これは、透かしの存在として分析される。

値 d_k の各々を、イメージ q^k を有する固定した透かし $\{w_j\}$ の相関として理解することができ、この場合、 q^k を、（循環する） q のシフト形態とする。したがって、マトリックス d_k を確率プロセス d の例示のマトリックスとして見ることができる。実験によれば、正規分布として非常に良好な近似に d をモデル化でき

ることを示した。これは、線形相関とSPOMF相関の両方に当てはまる。これによって、誤った正の速度をしきい値 T に関連させることができる。特に、目安 d_k が $T\sigma_d$ よりも大きくなる確率を $\text{erfc}(T)$ として算出することができ、この場合、 erfc を誤り関数を

$$\text{erfc}(T) = \frac{1}{2\pi} \int_T^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

とする。しきい値 $T=5$ は、一般に安全なものであり、かつ、 2.8×10^{-7} の誤りアラーム確率に相当すると考察される。実際の誤りアラーム速度は、透かし情報 K が符号及びピーク位置の組合わせとして符号化されるために小さい振幅の目安となる。 $T=5$ に対するピーク及び符号の正当な組合わせが偶然生じる可能性は著しく小さい。

既に説明したような線形相関に対して、 σ_d を、イメージ q の標準偏差 σ_q 及び透かし w の標準偏差 σ_w に関して直接表現することができる。

$$\sigma_d \approx \frac{1}{M} \sigma_q \sigma_w$$

実際には、これは、 σ_d が固定した予め決定された値を有すると仮定できることを意味する。

σ_d の値をマトリックス $\{d_k\}$ から直接見積もることもでき、すなわち、

$$\sigma_d \approx \sqrt{\frac{1}{M^2} \sum_k d_k^2}$$

とする。後者の σ_d 算出方法は、SPOMFを用いて相関値を算出する場合に特に有用である。その理由は、SPOMF相関に対して、 σ_d の簡単な理論的な式が存在しないからである。SPOMF検出によって、 $\{d_k\}$ のピークの高さは、このように測定した標準偏差と比較され、 $5\sigma_d$ よりも大きい場合には適切と判断される。

要約すると、情報信号の透かしを検出する方法及び装置を開示する。方法は、前記透かし(W_i)及び前記情報信号に関する前記透かしの複数の位置(k)に対する前記情報信号(例えばイメージ q)との相関を算出するステップ(24-28, 30)と、相関値のうちの少なくとも1個が所定のしきい値を超えるか否

かを検出するステップ(29)を具える。検出ステップ(29)は、各相関値(d_k)の標準偏差(σ_d)の決定及びしきい値の所定の数(T)の前記標準偏差への設定を具える。数(T)を、所望の誤りアラーム速度から取り出す(存在しないときには透かしが検出され、存在するときには透かしが検出されない。)。

【図1】

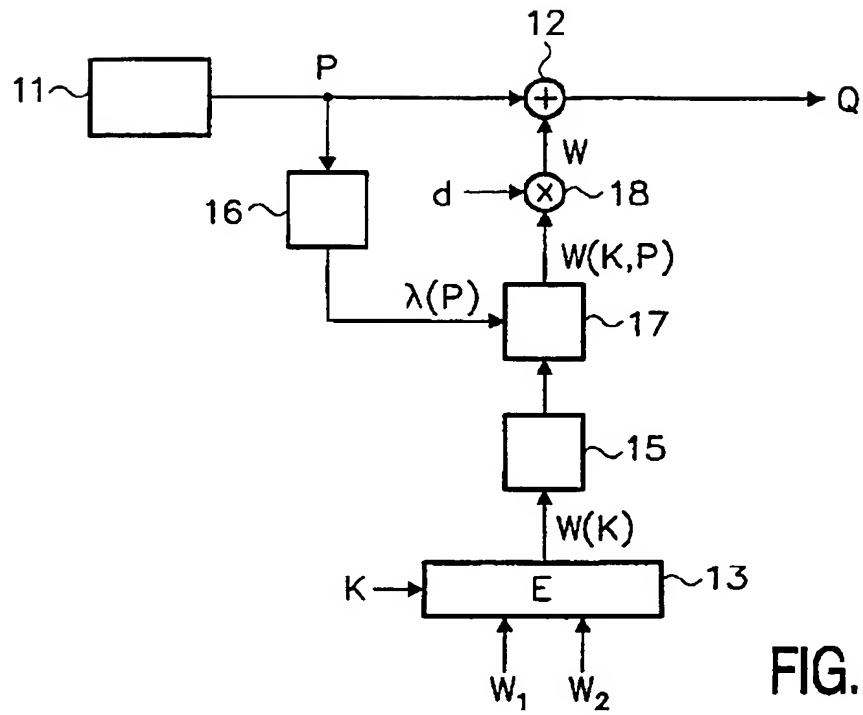


FIG. 1

【図2】

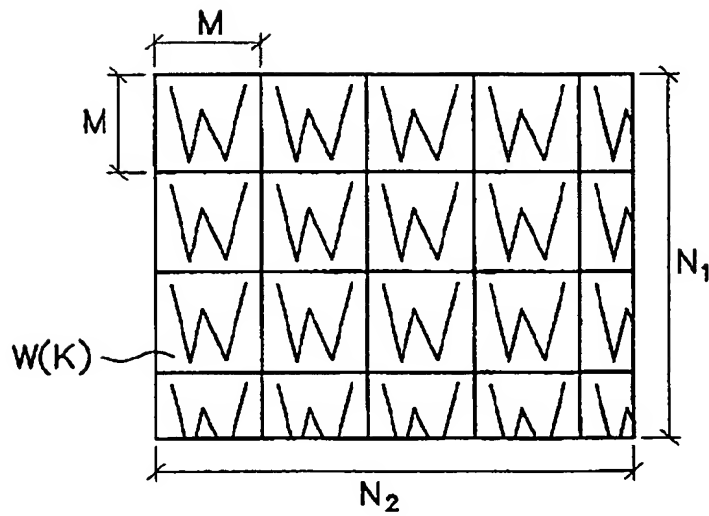


FIG. 2

【図7】

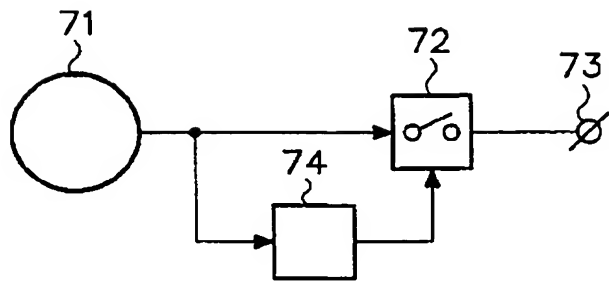


FIG. 7

【図3】

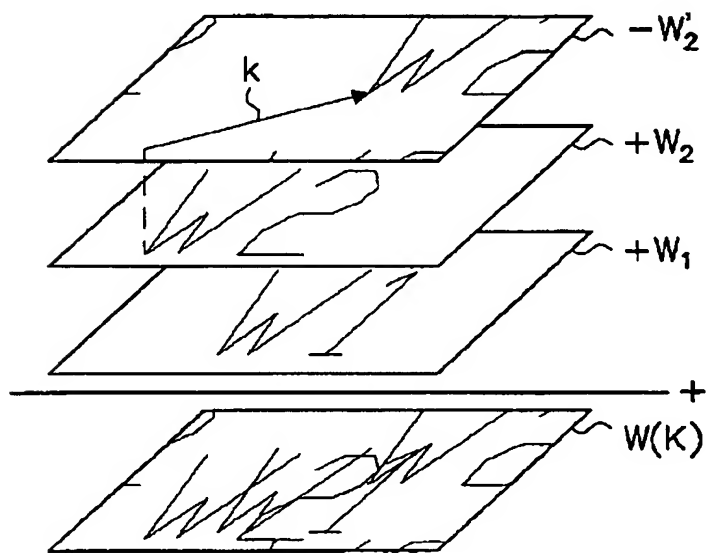


FIG. 3

【図4】

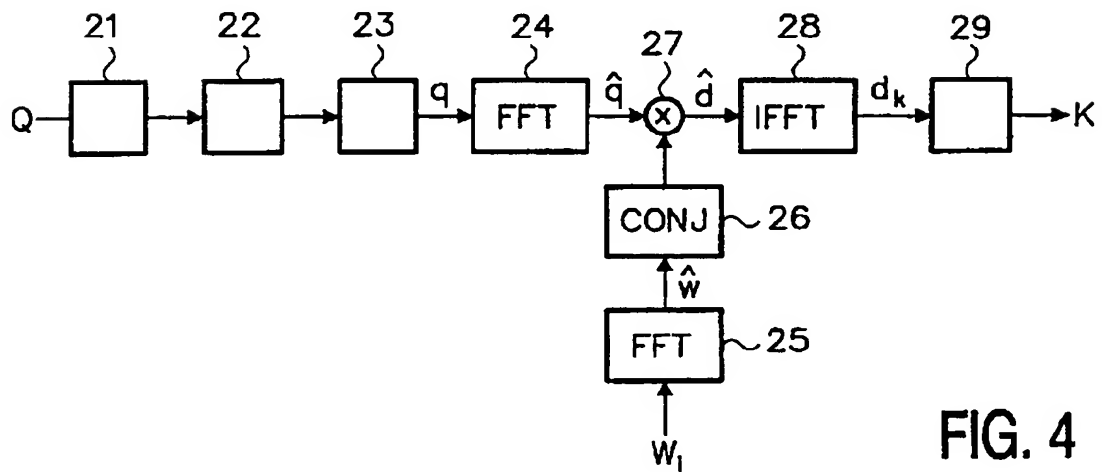
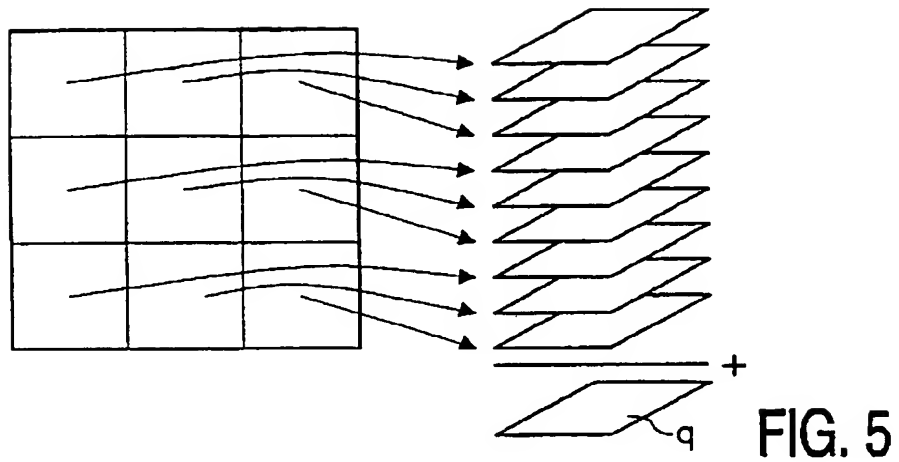


FIG. 4

【図 5】



【図 6】

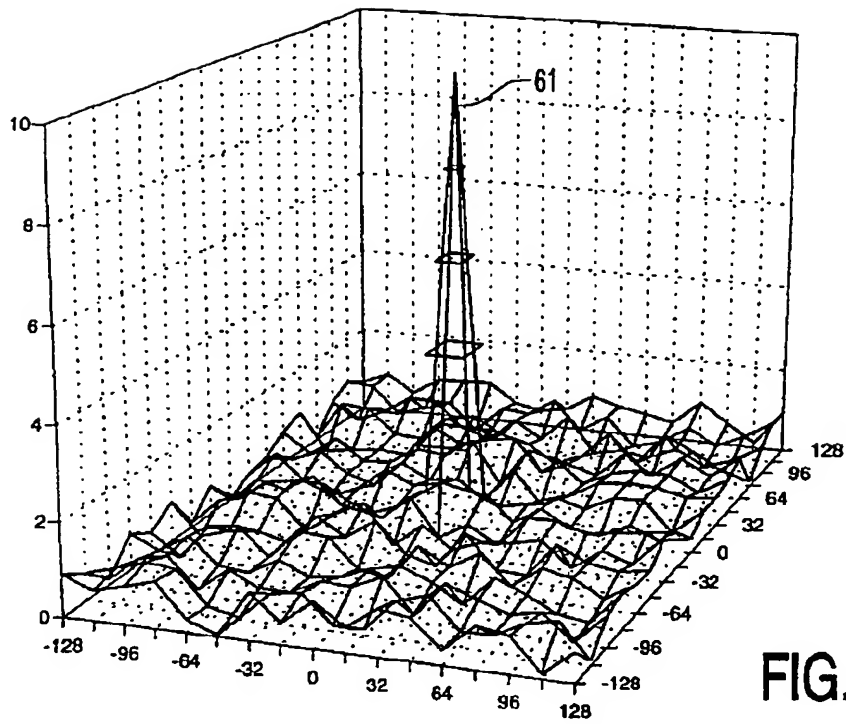


FIG. 6A

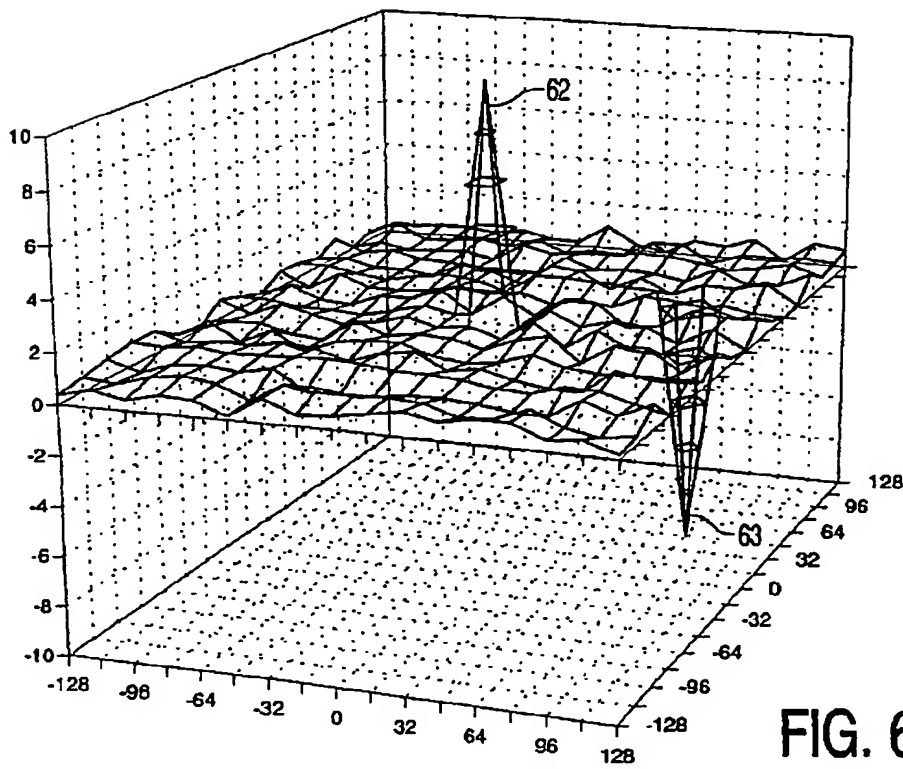


FIG. 6B

【図8】

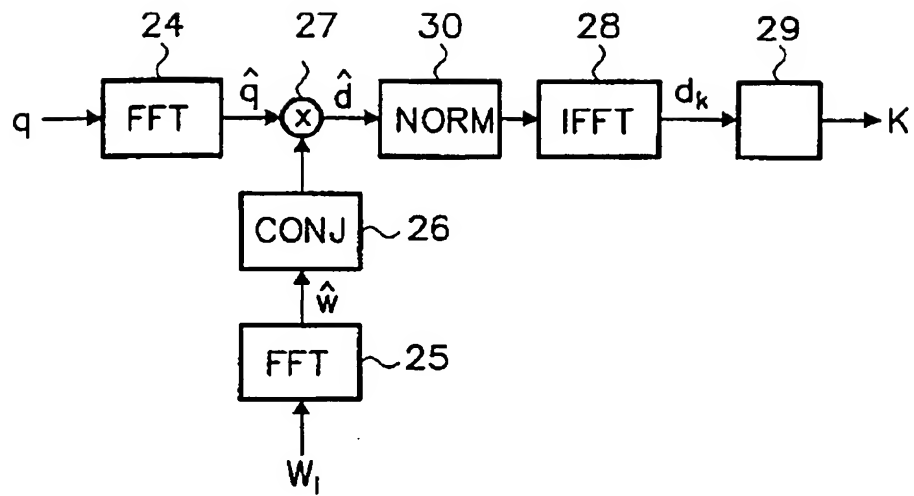


FIG. 8

【図10】

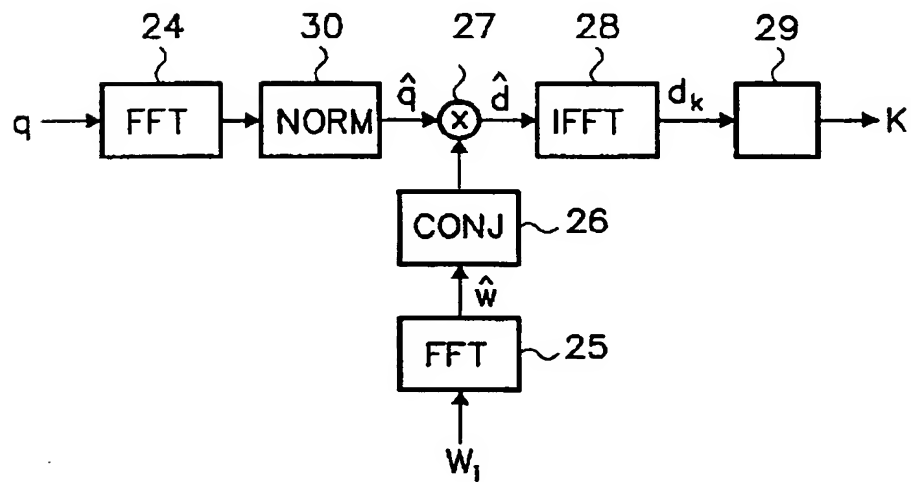
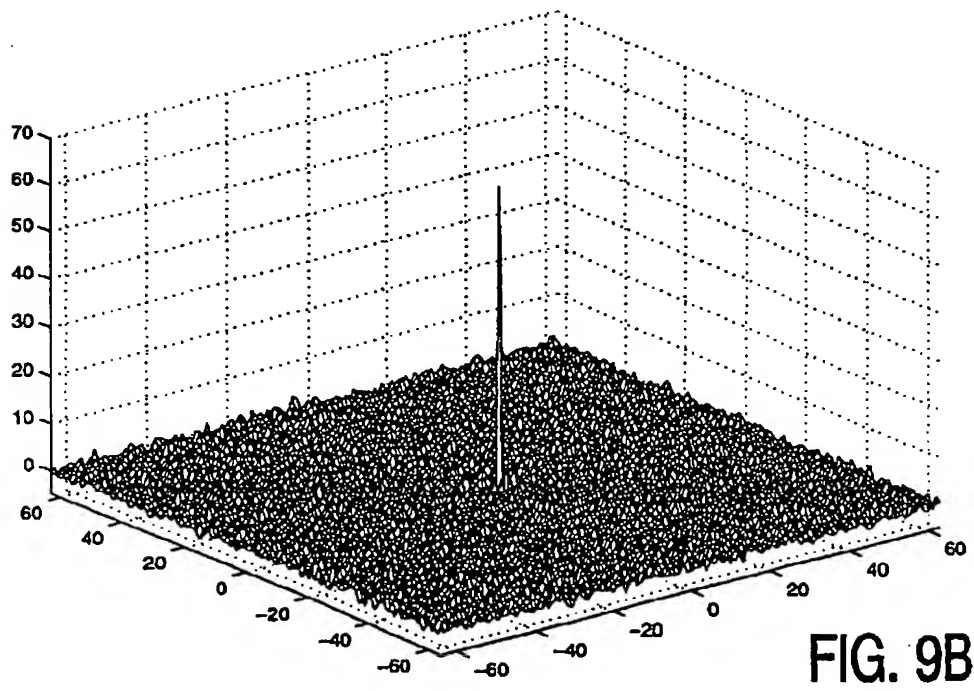
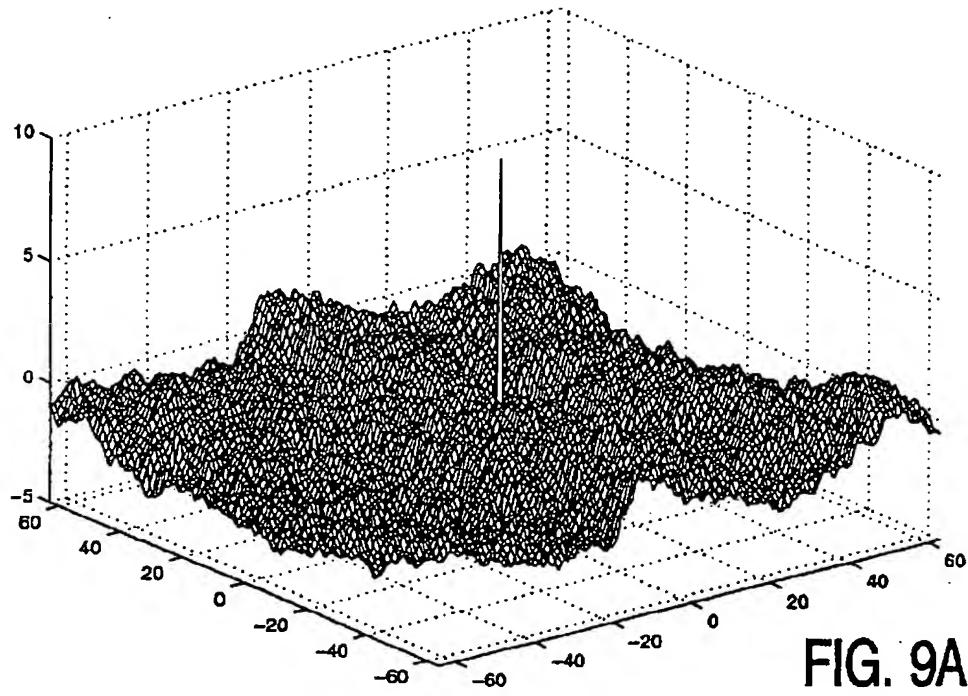


FIG. 10

【図9】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 99/00358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC6: H04N 5/913, H04N 1/32, H04N 1/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,K	Kalker, Ton, "Video watermarking system for broadcast monitoring", 1999, ., (San Jose, CA, USA), see chapter 2,4	1,2,5
P,A	--	3,4
A	WO 9803014 A1 (PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 22 January 1998 (22.01.98), page 4, line 9 - page 5, line 8, abstract	1-5
P,A	WO 9854897 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 3 December 1998 (03.12.98), page 3, line 25 - page 4, line 7, abstract	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
5 October 1999		05 -10- 1999
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Michel Gascoin/mj Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 99/00358

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E,X	Maes, M. et al, "Exploiting shift invariance to obtain a high payload in digital image watermarking", 1999, ., (Los Alamitos, CA, USA), see chapter 3 -- -----	1-3,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

30/08/99

International application No.
PCT/IB 99/00358

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9803014 A1	22/01/98	NONE	
WO 9854897 A2	03/12/98	EP 0920775 A	09/06/99

フロントページの続き

(72)発明者 メス モーリス イェー イェー イェー
 ベー

オランダ国 5656 アーアー アイन्दー
フェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 デポフェレ ヘールト エフ ヘー

オランダ国 5656 アーアー アイन्दー
フェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 リンナルツ ヨハン ベー エム ヘー

オランダ国 5656 アーアー アイन्दー
フェン プロフ ホルストラーン 6